

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-143580

(43)Date of publication of application : 02.06.1995

(51)Int.Cl.

H04Q 9/00

G08C 15/00

G08C 15/06

(21)Application number : 05-288017

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 17.11.1993

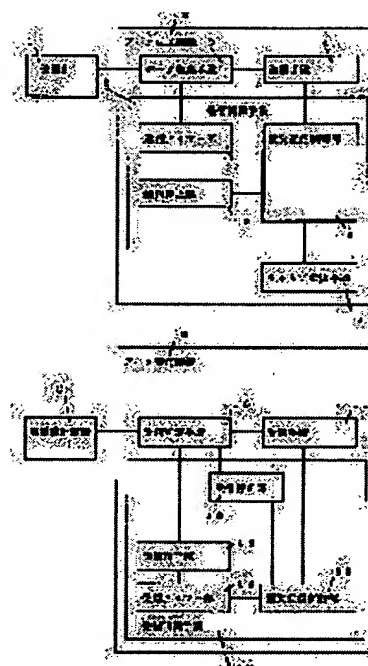
(72)Inventor : MATSUMURA TERUE
HORIIKE YOSHIO
YOKOAJIRO YOSHIYUKI

(54) COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the power consumption and to compensate the communication error due to interference or the like to surely periodically transmit data by performing the intermittent operation and performing transmission or reception plural times at the time of intermittent operation with respect to the communication equipment for radio data communication between a gas meter or a water meter and a remote measurement gage check device

CONSTITUTION: This equipment consists of a data transmission equipment consists of a data transmission equipment 2 and a data reception equipment 9. The data transmission equipment 2 is provided with an intermittent transmission control part 6, which is started by a transmission timer part 7 and repeats transmission at intervals of a certain time, and a transmission stop part 16 which stops the operation of the intermittent transmission control part 6 on conditions of the frequency in transmission, the time, etc. The data reception equipment 9 is provided with an intermittent reception control part 13, which is started by a reception timer part 14 and repeats reception at intervals of a certain time, and a reception stop part 18 which stops the operation of the intermittent reception control part 13 on conditions of the frequency in reception, reception of time data, etc.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3386534

[Date of registration]

10.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-143580

(43) 公開日 平成7年(1995)6月2日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 9/00	3 1 1 H	7170-5K		
G 0 8 C 15/00	B	6964-2F		
15/06	H	6964-2F		

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-288017

(22) 出願日 平成5年(1993)11月17日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 松村 照恵

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 堀池 良雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 横網代 義幸

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

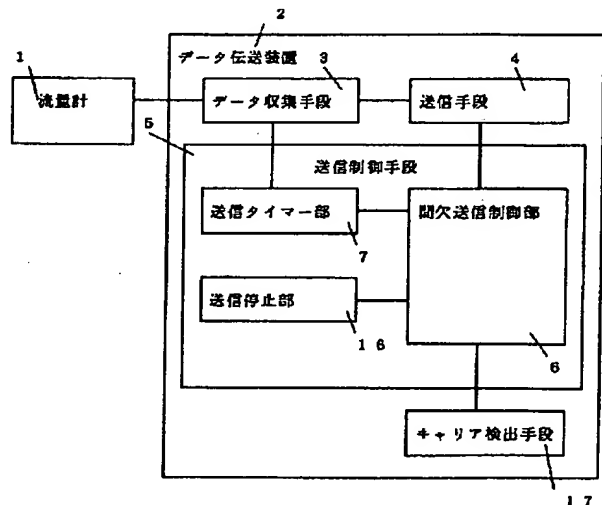
(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 通信装置

(57) 【要約】

【目的】 ガスメータや水道メータと隔測検針装置等との間を無線によりデータ通信を行うための通信装置に関するものであり、間欠動作により消費電力の低減を実現するとともに間欠動作時に複数回の送信または受信を行うことにより妨害等による通信誤りを補償し、確実に定期的なデータ伝送を行うことのできる通信装置を提供することを目的としたものである。

【構成】 送信タイマー部7により起動され、送信を一定間隔毎に繰り返す間欠送信制御部6と、前記間欠送信制御部6の動作を送信回数や時間等の条件で停止する送信停止部16とを有するデータ伝送装置2と、受信タイマー部14により起動され、受信を一定間隔毎に繰り返す間欠受信制御部13と、前記間欠受信制御部13の動作を受信回数や時間データの受信等の条件で停止する受信停止部18とを有するデータ受信装置9とで構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】データ伝送装置とデータ受信装置を備え、前記データ伝送装置は、データを搬送波に乗せて送信する送信手段と、前記送信手段の動作を間欠的に制御する送信制御手段とを有し、前記送信制御手段は、前記送信手段にある定められた通信禁止時間以上の間隔で電源を供給し送信動作を起動する間欠送信制御部と、前記間欠送信制御部を他の時間間隔で起動する送信タイマー部と、前記間欠送信制御部の動作を停止させる送信停止部とからなり、一方、データ受信装置は、搬送波に乗せられて送信されてくるデータを受信する受信手段と、前記受信手段を間欠的に起動する受信制御手段とを有し、前記受信制御手段は、前記受信手段に前記データ伝送装置の送信動作起動間隔の $1/n$ ($n \geq 1$) の間隔で間欠的に電源を供給して受信動作を起動する間欠受信制御部と、前記間欠受信制御部を他の時間間隔で起動する受信タイマー部と、前記間欠受信制御部の動作を停止させる受信停止部とからなる通信装置。

【請求項 2】データ伝送装置は、搬送波を検出し送信可能であるか否かを判定して送信制御手段に伝えるキャリア検出手段を有し、間欠送信制御部は、送信動作を起動するタイミングにおいて前記キャリア検出手段によって、キャリアが検出され、送信不可能であるとき当該タイミングでの送信動作の起動を $1/n$ 周期遅らせる構成とした請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 3】データ伝送装置は、信号を受信し、受信した信号が応答信号であるかを判定して送信制御手段に伝える応答受信手段を有し、送信停止部は前記応答受信手段によって応答信号が受信された時、間欠送信制御部の動作を停止させる構成とした請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 4】送信停止部は、送信動作の起動回数を間欠送信制御部の起動時からカウントし、一定回数に達した時に間欠送信制御部の動作を停止させる請求項 1 又は 2 又は 3 記載の通信装置。

【請求項 5】送信停止部は、間欠送信制御部の起動時からの経過時間をカウントし、一定時間に達した時に間欠送信制御部の動作を停止させる請求項 1 又は 2 又は 3 記載の通信装置。

【請求項 6】データ受信装置は、信号が正しく受信されたかどうかを判定して受信制御手段に伝える受信判定手段を有し、受信停止部は前記受信判定手段によって、正しく信号が受信された時、間欠受信制御部の動作を停止させる構成とした請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 7】データ受信装置は、受信判定手段によって正しく信号が受信された場合に応答信号を送出する応答手段を有する請求項 7 記載の通信装置。

【請求項 8】受信停止部は、間欠受信制御部の起動時から受信動作の起動回数をカウントし、一定回数に達した時に間欠受信制御部の動作を停止させる請求項 1 又は 6 又は 7 記載の通信装置。

【請求項 9】受信停止部は間欠受信制御部の起動時から経過時間をカウントし、一定時間に達した時に間欠受信制御部の動作を停止させる請求項 1 又は 6 又は 7 記載の通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、データを無線搬送波を用いて伝送する通信装置、特にガスメータや水道メータ、電力メータ等によりガス、水道、電気等の使用量の積算値を計測し、遠隔より前記積算値を吸い上げるための隔測検針や集中検針、自動検針を目的とするものである。

【0002】

【従来の技術】近年、遠隔よりメータで計測した積算値を定期的に吸い上げ、表示するいわゆる隔測検針や集中検針、電話回線等を利用して遠隔地から検針する自動検針システムが導入されてきている。さらに各装置とメータとの間を無線回線により接続する試みもなされている。図 8 及び図 9 に最も簡単な例として単信で構成される隔測検針システムのブロック図を示し説明する。図 8 はメータ側の装置であるデータ伝送装置を示し、1 は対象家庭での使用量を計測する流量計（いわゆるメータ）、2 はデータ伝送装置、3 はデータ収集手段、4 は送信手段、5 は送信制御手段、6 は間欠送信制御部、7 は送信タイマー部である。図 9 は隔測検針側の装置であるデータ受信装置を示し、8 は隔測検針装置、9 はデータ受信装置、10 は受信判定手段、11 は受信手段、12 は受信制御手段、13 は間欠受信制御部、14 は受信タイマー部、15 は同期補正部である。

【0003】隔測検針装置 8 は、検針が困難な環境に取り付けられたメータから検針値を吸い上げ、検針に便利な環境で表示するためのものである。隔測検針を行うためには、検針に影響の無い程度の間隔で、通信を行い、定期的に流量計 1 の検針情報を隔測検針装置 8 に吸い上げ、表示している検針値を更新する必要がある。

【0004】流量計 1 に接続されたデータ伝送装置は、送信タイマー部 7 で作られる検針に影響の無い程度の間隔（例えば 10 分）でデータ収集手段 3 が流量計 1 の検針値を記憶する。一方、間欠送信制御部 6 は前記送信タイマー部 7 のタイミングにより、送信手段 4 に一定時間電源を供給して送信動作を起動する。これにより送信手段 4 が、データ収集手段 3 に記憶されている検針値を、同期信号等を付加して信号化し、周波数変調した後、アンテナより空間に電波として放射する。放射される電波は、例えば近年小電力無線として利用が認められている 400 MHz 帯の電波である。

【0005】一方、データ受信装置 9 では、受信制御手段 12 の、受信タイマー部 14 が前記送信タイマー部 7 と設計上同一間隔でタイミングを発生している。このタイミングによって間欠受信制御部 13 が受信手段 11 に

一定時間電源を供給して受信動作を起動する。このタイミングは、データ伝送装置2側と一致しているため放射された電波は受信手段11によりアンテナで受信され400MHz帯の受信信号を増幅し、復調されて受信判定手段10に伝えられる。受信判定手段10は信号を解析し、正しく受信されたか否かを判定し、正しく受信された場合、検針値データを隔測検針装置8に伝える。隔測検針装置8は伝えられた検針値データを表示する。また、同期補正部15は、受信判定手段10により、信号が正しく受信されたと判定されると、受信タイマー部14のタイマーを微調整し、受信タイマー部14および送信タイマー部7の誤差により長期的に送信および受信タイミングが許容範囲を越えてずれてしまうのを防止する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の構成では、搬送波を用いて伝送するため、他のシステムやノイズ等の妨害があり、データ伝送装置から送信される信号が正しく受信されない場合が考えられる。この場合、データ受信装置の受信がデータ伝送装置からの信号によって受信タイマー部で、生成されるタイミング毎に行われるため、一旦受信を失敗すると次の送受信タイミングの誤差が大きくなったり、隔測検針装置で表示を行う検針値に通常の倍の検針誤差が生じるという課題があった。送受信タイミングが狂う場合には送受信の動作時間を長くし、タイミングのズレの許容範囲を大きくする必要がある。一方、隔測検針装置での表示内容の誤差を少なくするためには受信誤り率に応じて送信および受信の間隔を短くする必要があり、いずれにしても時間当たりの送受信動作時間が増加し、電流の消費が大きくなる。ところで、流量計や隔測検針装置が外部からの電源供給を受けず、機械式または電池電源式で検定期間の動作を保証しているため、これと接続される機器にも同様の使用条件が必要になる。このため、消費電流をできる限り少なくしなくてはならない。

【0007】本発明は上記課題を解決するもので、平均消費電力を極端に増やすことなく、検針値情報を正しくかつ定期的に伝送することのできる通信装置を提供することを目的としたものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の通信装置は、データ伝送装置とデータ受信装置を備え、前記データ伝送装置は、データを搬送波に乗せて送信する送信手段と、前記送信手段の動作を間欠的に制御する送信制御手段とを有し、前記送信制御手段は、前記送信手段にある定められた通信禁止時間以上の間隔で電源を供給し送信動作を起動する間欠送信制御部と、前記間欠送信制御部を他の時間間隔で起動する送信タイマー部と、前記間欠送信制御部の動作を停止させる送信停止部とからなり、一方、データ受信装置は、搬送

波に乗せられて送信されてくるデータを受信する受信手段と、前記受信手段を間欠的に起動する受信制御手段とを有し、前記受信制御手段は、前記受信手段に前記データ伝送装置の送信動作起動間隔の $1/n$ ($n \geq 1$)の間隔で間欠的に電源を供給して受信動作を起動する間欠受信制御部と、前記間欠受信制御部を他の時間間隔で起動する受信タイマー部と、前記間欠受信制御部の動作を停止させる受信停止部とからなる構成とした。

【0009】また、データ伝送装置は搬送波を検出し送信可能であるか否かを判定するキャリア検出手段を有する構成とした。

【0010】また、データ伝送装置は、信号を受信し、受信した信号が応答信号であるか否かを判定する応答受信手段を有し、前記応答受信手段によって、応答信号が受信された時前記間欠送信制御部の動作を停止させる構成とした。

【0011】また、データ受信装置は、信号が正しく受信されたかどうかを判定する受信判定手段を有し、前記受信判定手段によって、正しく信号が受信された時前記間欠受信制御部の動作を停止させる構成とした。

【0012】また、データ受信装置は、前記受信判定手段によって正しく信号が受信された場合に応答信号を送出する応答手段を有する。

【0013】

【作用】本発明は上記構成によって、送信タイマー部によって起動された間欠送信制御部が送信手段での信号の送信を短い間隔で繰り返し、また、受信タイマー部によって起動された間欠受信制御部が受信手段での信号の受信を短い間隔で繰り返すため、送信タイマー部および受信タイマー部で作られるタイミングにおいて、データの伝送が高い確率で行える。

【0014】また、間欠送信制御部や間欠受信制御部の動作を、送信停止部または受信停止部が、送信手段または受信手段の起動回数や起動時間、受信判定手段による信号の受信や、応答受信手段による応答信号の受信等により停止するため、不必要な電流の消費を無くすることができる。

【0015】

【実施例】以下隔測検針システムに応用した場合の本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1はメータ側の装置であるデータ伝送装置を示し、従来例と同一の機能ブロックには同一の番号を付与している。1は対象家庭での使用量を計測する流量計（いわゆるメータ）、2はデータ伝送装置、3はデータ収集手段、4は送信手段、5は送信制御手段、6は間欠送信制御部、7は送信タイマー部、16は送信停止部、17はキャリア検出手段である。

【0016】図2は隔測検針側の装置であるデータ受信装置を示し、8は隔測検針装置、9はデータ受信装置、10は受信判定手段、11は受信手段、12は受信制御

手段、13は間欠受信制御部、14は受信タイマー部、15は同期補正部、18は受信停止部である。

【0017】図3は各部の動作を説明するためのタイムチャートであり、横軸に時間、縦軸に各構成要素の動作状態を示す。(A)は送信タイマー部7の出力信号、

(B)は送信手段4の動作状態である間欠送信制御部6の出力信号、(C)は送信停止部16の出力信号、

(D)はキャリア検出手段17の出力信号、(E)は受信タイマー部14の出力信号、(F)は受信手段11の動作状態である間欠受信制御部13の出力信号、(G)は受信停止部18の出力信号、(H)は受信判定手段10の出力信号を示す。

【0018】流量計1に接続されたデータ伝送装置2は、送信タイマー部7で作られる検針に影響の無い程度の間隔(例えば10分)でデータ収集手段3が流量計1の検針値を記憶する。一方、キャリア検出手段17は送信したい電波でのキャリアの有無を検出しているが、キャリアが検出されない場合、間欠送信制御部6は前記送信タイマー部7のタイミングにより、通信禁止時間以上の間隔(t_1)で送信手段4に一定時間(t_2)電源を供給して送信動作を起動する。通信禁止時間は使用する電波や、システムの構成条件等によって定まるが、ここでは近年小電力無線として利用が認められている400MHz帯の電波を考慮し、4秒程度の時間を想定している。送信手段4は、動作が起動されるとデータ収集手段3に記憶されている検針値を、同期信号等を付加して信号化し、周波数変調した後、アンテナより空間に電波として放射する。今、送信停止部16での送信動作停止の判定回数を2回とすると、前記間欠送信制御部6が送信手段4を送信タイマー部7のタイミングから2回起動した後送信動作を停止させる。

【0019】一方、データ受信装置9では、受信制御手段12の、受信タイマー部14が前記送信タイマー部7と設計上同一間隔でタイミングを発生している。間欠受信制御部13は前記送信タイマー部7のタイミングにより、間欠送信制御部6での送信手段起動の間隔(t_1)の $1/n$ の間隔(t_3)で受信手段11に一定時間(t_2)電源を供給して受信動作を起動する。間隔 t_3 は $n=2$ とし、2秒程度の時間を想定している。受信停止部18での受信動作の停止の判定回数を3回とすると、間隔 t_3 毎に3回の受信(g, h, i)を行うことになる。このタイミングは、データ伝送装置2側と一致しているためタイミングbで放射された電波は受信手段11によりアンテナで受信され400MHz帯の受信信号を増幅し、復調されて受信判定手段10に伝えられる。受信判定手段10は信号を解析し、正しく受信されたかを判定し、正しく受信された場合、隔測検針装置8、同期補正部15、受信停止部18に伝える。隔測検針装置8は伝えられた検針値データを表示する。また、同期補正部15は、受信判定手段10により、信号が正しく受信

されたと判定されると(j)、受信タイマー部14のタイマーを微調整し、受信タイマー部14および送信タイマー部7の誤差により長期的に送信および受信タイミングが許容範囲を越えてしまうのを防止する。また、受信停止部18は間欠受信制御部13の受信動作の起動(h, i)を中止し(k)、電流の消費を抑える。

【0020】さて、キャリア検出手段17によりキャリアが検出されている場合、間欠送信制御部6は送信タイミングを本来の送信間隔(t_1)の $1/n$ (t_3)遅らせ、波線のタイミング(c, e)となる。

【0021】受信停止部18での受信動作停止の判定回数は3回であるので、データが正しく受信できない場合、前記間欠受信制御部13が受信手段11を受信タイマー部14のタイミングから3回起動した後受信動作を停止させる。従って、送信タイマー部7のタイミングで他のシステムからの妨害電波が発射されていても、 t_3 秒後のタイミングで送信(c)、受信(h)が行われるため、妨害の影響を受けない。

【0022】本発明の第2の実施例を説明する。図4は各構成要素の動作状態を説明するためのタイムチャートである。横軸に時間、縦軸に各構成要素の動作状態を示す。(A)は送信タイマー部7の出力信号、(B)は送信手段4の動作状態である間欠送信制御部6の出力信号、(C)は送信停止部16の出力信号、(D)はキャリア検出手段17の出力信号、(E)は受信タイマー部14の出力信号、(F)は受信手段11の動作状態である間欠受信制御部13の出力信号、(G)は受信停止部18の出力信号、(H)は受信判定手段10の出力信号を示す。構成は第1の実施例と同様であるが、送信停止部16および受信停止部18が間欠送信制御部6または間欠受信制御部13の起動時からの経過時間をカウントし、一定時間(t_4)に達した時に送信動作または受信動作を停止させる。カウントする時間を送信間隔(t_1)の1.5倍とすると、データ伝送装置2の送信時にキャリアが検出されず、かつデータ受信装置9で正常に受信が行われる場合には、第1の実施例と同様の動作を行う。

【0023】また、データ伝送装置2の送信時に(D)の破線で示すようにキャリアが検出され、データ受信装置9で正常に受信が行われない場合には、間欠送信制御部6はキャリアがなくなるまで t_3 秒毎に送信を試行する(b, c, d)。ここで一定時間(t_4)が経過すると、受信停止部18は間欠受信制御部13の動作を停止させる(l)。一方、送信停止部16は、キャリアが存在し続け送信が行われなくても、同様に間欠送信制御部6の動作を停止させる(f)。このように経過時間を管理して送受信を停止するため、キャリアがあり送信のタイミングが遅れた場合でも送信を停止するタイミングは遅れず、受信手段が動作していない時間の送信がなくなり無駄がない。

【0024】第3の実施例を説明する。図5はデータ伝送装置、図6はデータ受信装置を示すものであり、1から18までは第1の実施例と同一の構成要素であり同一の番号を付してある。19は応答受信手段、20は応答手段である。図7は本発明の第3の実施例の動作を説明するためのタイムチャートであり、横軸に時間、縦軸に各構成要素の動作状態を示す。(A)は送信タイマー部7の出力信号、(B)は送信手段4の動作状態である間欠送信制御部6の出力信号、(C)は送信停止部16の出力信号、(D)はキャリア検出手段17の出力信号、(E)は受信タイマー部14の出力信号、(F)は受信手段11の動作状態である間欠受信制御部13の出力信号、(G)は受信停止部18の出力信号、(H)は受信判定手段10の出力信号、(I)は応答手段20の出力信号である。

【0025】送信または受信が行われない場合の動作は第1の実施例と同様である。データ伝送装置2からの信号が、受信手段11により受信されると(g)、受信判定手段10はデータが正しく受信されたかどうかを判定し(j)、正しく受信されれば隔測検針装置8、同期補正部15、受信停止部18、応答手段20にそれぞれ伝える。第1の実施例と同様にして、隔測検針装置8はデータを表示し、同期補正部15は受信タイマー部のタイミングを補正し、受信停止部18は間欠受信部13の動作を停止させる。一方、応答手段20はデータ伝送装置9に向け応答信号を発信する(m)。データ伝送装置2の応答受信手段19は、この応答信号を受信する(n)と送信停止部16に伝え、送信停止部16は送信回数が1回であっても送信を停止し(f)、不必要な電流の消費を抑える。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明の通信装置によれば、送信タイマー部および受信タイマー部で作られる、データのやり取りが必要なタイミングになると、間欠送信制御部または間欠受信制御部が送信または受信動作を短かい間隔で繰り返すため、データのやり取りが必要な時に確実に通信することができる。

【0027】また、データ受信装置の受信動作の間隔を送信動作の間隔の $1/n$ ($n>1$)とし、データ伝送装置がキャリア検出手段を持ち、キャリアのある場合に送信タイミングを $1/n$ 周期ずらすことにより、通信にかかる時間を短くすることができるため、等間隔で当該時刻のデータを通信する必要のあるロードサーベイ等の場合でも通信タイミングのばらつきを少なくし、データの誤差を少なくすることができる。

【0028】また、データ伝送装置が応答受信手段を、データ受信装置が応答手段を持ち、通信が正しく行われた場合に応答信号をやり取りし、送信動作、または受信動作を停止するため不必要な送信受信を行わず、消費電流をより少なくすることができる。

【0029】また、送信停止部又は受信停止部が送信動作、受信動作の停止を送信部又は受信部の起動回数をカウントして、回数によって行う場合には、データ伝送装置又はデータ受信装置が常に一定回数の送信または受信を行うため、他のシステムへの妨害や電流消費の見積が確実に控え、通信や電池電源使用時の信頼性の向上が行える。

【0030】また、送信停止部又は受信停止部が送信動作、受信動作の停止を送信部又は受信部の起動開始からの時間をカウントして、時間によって行う場合には、キャリアの存在により送信が行えない場合でも、データ受信装置の受信動作の停止と同一タイミングでデータ伝送装置の送信動作も停止するため、データ伝送装置は受信不可能な信号を送信することがなく、またデータ受信装置は存在しない信号を待つことがないためより効率的に通信が行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるデータ伝送装置側のブロック図

【図2】本発明の一実施例におけるデータ受信装置側のブロック図

【図3】本発明の一実施例におけるタイムチャート

【図4】本発明の第2の実施例におけるタイムチャート

【図5】本発明の第3の実施例におけるデータ伝送装置側のブロック図

【図6】本発明の第3の実施例におけるデータ受信装置側のブロック図

【図7】本発明の第3の実施例におけるタイムチャート

【図8】従来のデータ伝送装置側のブロック図

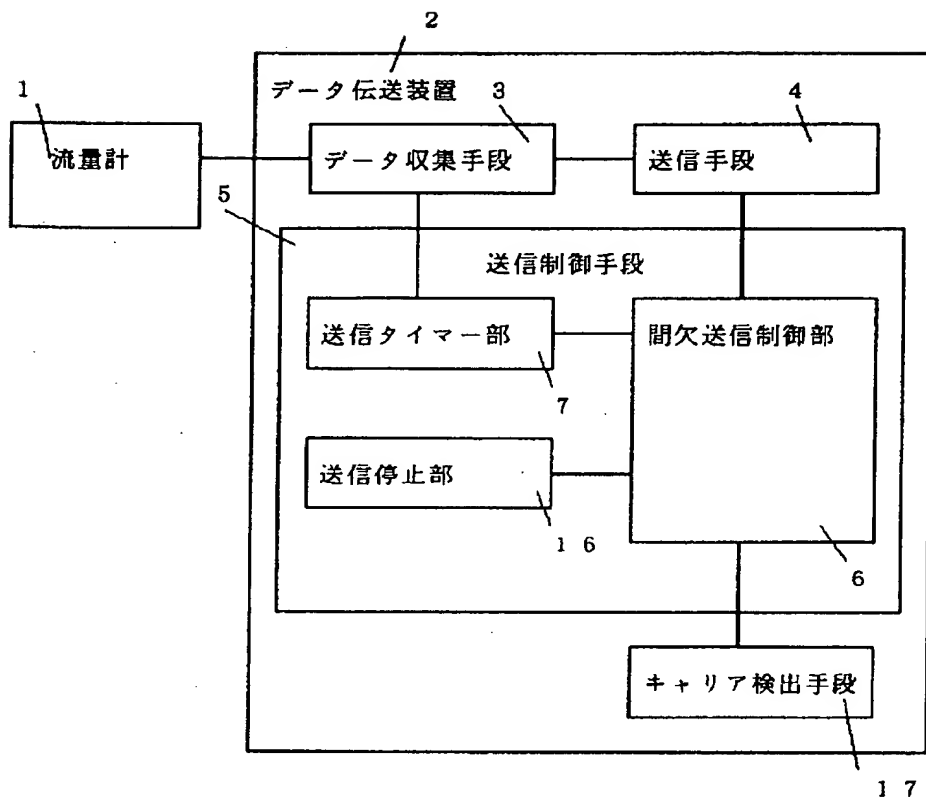
【図9】従来のデータ受信装置側のブロック図

【符号の説明】

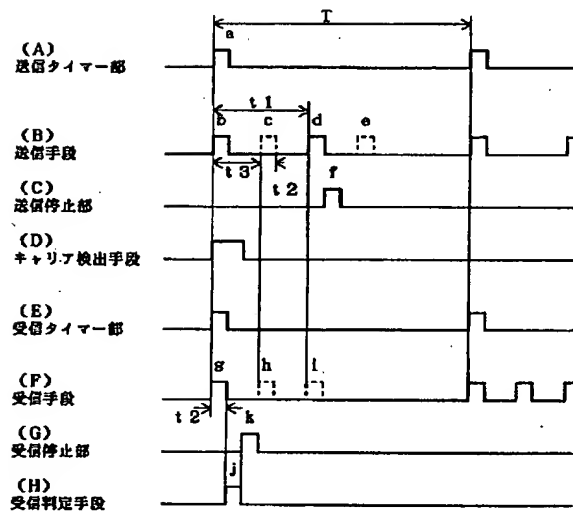
- 1 流量計
- 2 データ伝送装置
- 3 データ収集手段
- 4 送信手段
- 5 送信制御手段
- 6 間欠送信制御部
- 7 送信タイマー部
- 8 隔測検針装置
- 9 データ受信装置
- 10 受信判定手段
- 11 受信手段
- 12 受信制御手段
- 13 間欠受信制御部
- 14 受信タイマー部
- 15 同期補正部
- 16 送信停止部
- 17 キャリア検出手段
- 18 受信停止部
- 19 応答受信手段
- 20 応答手段

20 応答手段

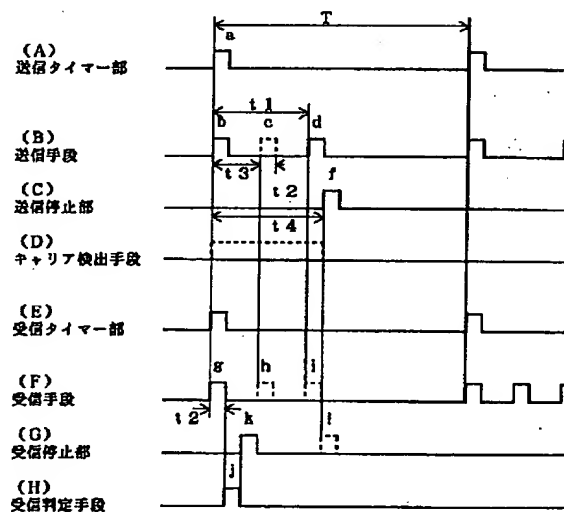
【図1】



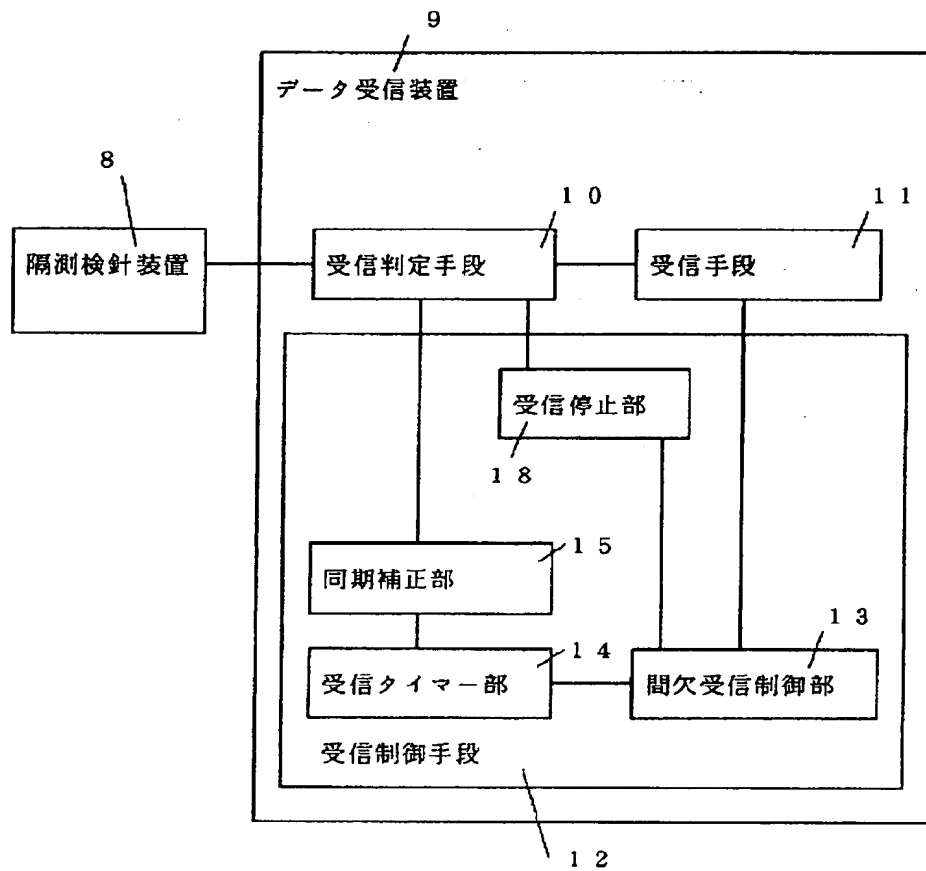
【図3】



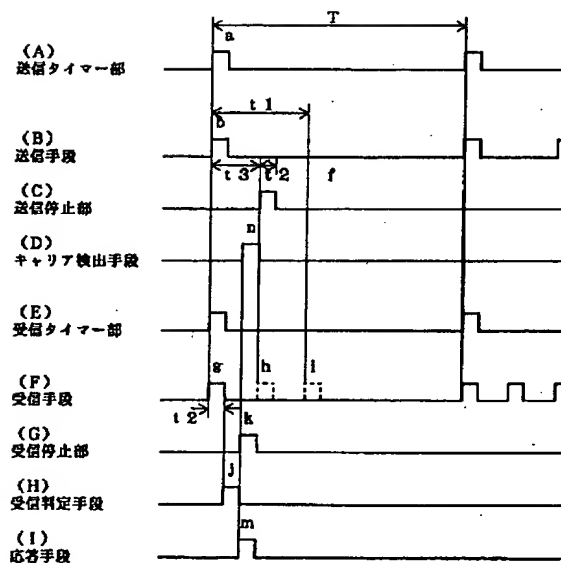
【図4】



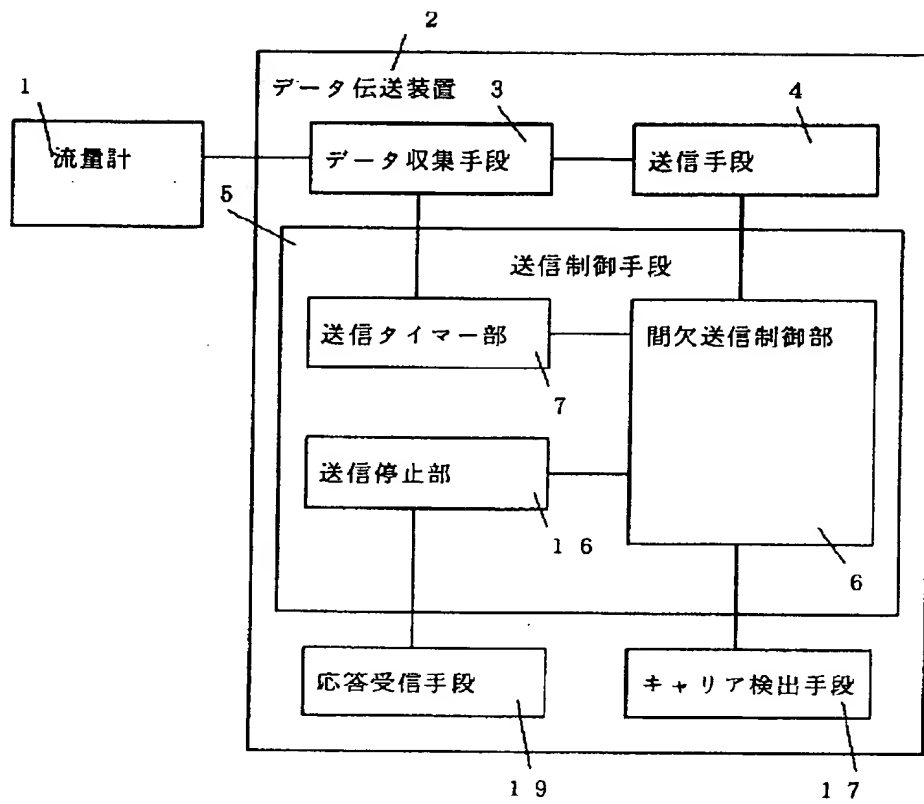
【図2】



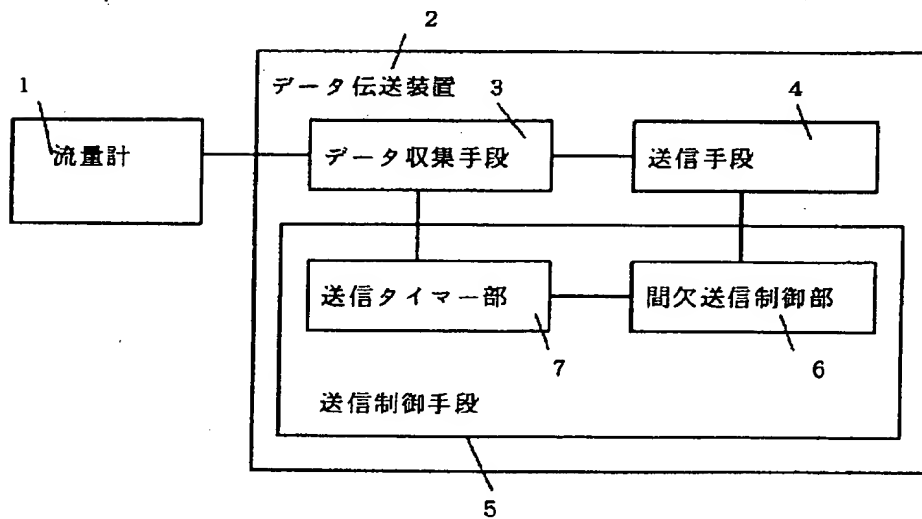
【図7】



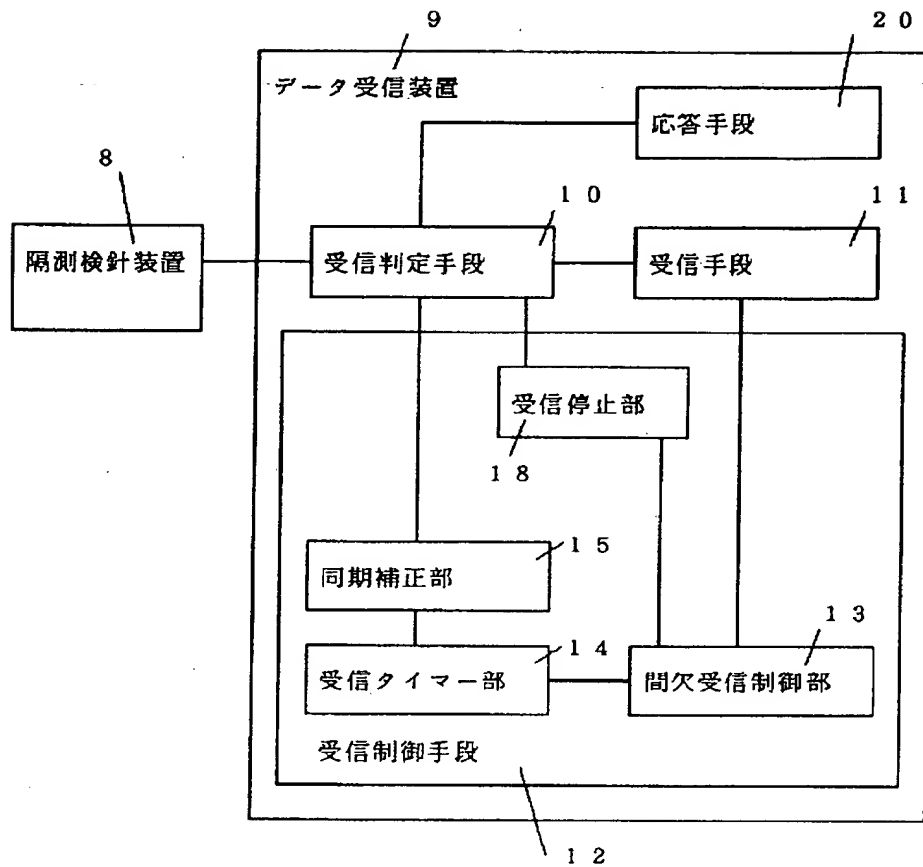
【図5】



【図8】



【図6】



【図9】

